



Hidrógeno Limpio y PowerToX, Hitos Clave de la Transformación y Seguridad Energética en México

Impulsamos los Electrones y las Moléculas Verdes

Dossier institucional | 2026



I. Quienes Somos

La Asociación Mexicana de Hidrógeno y Transformación Energética (H2México) es una organización que impulsa el desarrollo de la industria del hidrógeno en México y de tecnologías sostenibles, mediante la articulación de estrategias y acciones de manera organizada y eficiente.

Nuestra labor se enfoca en socializar los temas relacionados con el hidrógeno y la transformación energética, involucrar a los actores públicos y privados que inciden en el desarrollo de esta industria, y participar en el diagnóstico de la situación del hidrógeno en México, identificando sus retos, oportunidades, potencial y posibles barreras de entrada. Asimismo, fomentamos la colaboración con asociaciones y organismos nacionales e internacionales vinculados al sector, fortaleciendo alianzas estratégicas que impulsen el crecimiento y posicionamiento de México en la economía global del hidrógeno.

México atraviesa un momento decisivo en su historia energética, impulsado por cambios tecnológicos, económicos y geopolíticos que exigen replantear la producción e integración de la energía en el desarrollo industrial, la seguridad nacional y la competitividad. En este contexto, el hidrógeno limpio pasó en 2025 de ser una promesa a una realidad tangible. En cinco años, el país avanzó hacia una mayor madurez tecnológica, industrial y financiera, con proyectos en operación, nuevos desarrollos e inversiones concretas. Este dossier presenta los principales hitos alcanzados y reafirma el compromiso de H2México con una industria sólida, viable y alineada con las prioridades nacionales y las metas de descarbonización.

Consejo Directivo



Manuel Tamayo
Presidente del Consejo



Israel Hurtado
Presidente Ejecutivo



Dieter Femfert
Vicepresidente



Florencia Vitelleschi
Tesorera



Renata Herrera
Secretaria



Estefanía Pérez
Vinculación institucional

Coordinadores de Comités



Pierre-Yves Gary
Asuntos Internacionales



César Espinoza
Combustibles Sustentables



José Anaya
Industrial



Karen Villalba
Jóvenes



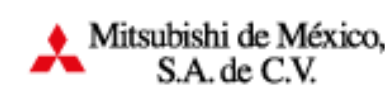
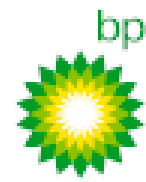
Víctor Hugo Hernández
Movilidad Sostenible



Carlos de María y Campos
Regulación



Asociados al Paso del Tiempo





II. De la Transición a la Transformación Energética

Durante la última década, el concepto de transición energética ha orientado la planeación y el debate público en torno a la reducción de emisiones y la incorporación de energías renovables. No obstante, para economías con una estructura productiva intensiva en energía y una alta dependencia de combustibles fósiles, este enfoque gradual resulta limitado frente a la magnitud de los retos energéticos, industriales y climáticos actuales.

La transformación energética implica un cambio estructural más profundo. Supone repensar de manera integral la forma en que la energía se produce, se convierte, se almacena y se utiliza, incorporando nuevos vectores energéticos, tecnologías y esquemas industriales.

Transición Energética en México

Retos en Refinación y Gas Natural



Aumento de Energía Renovables



Electrificación y Movilidad Verde

Compromiso con el Medio Ambiente

Este enfoque no se limita a sustituir fuentes, sino que busca **construir sistemas energéticos más resilientes, eficientes y competitivos**, capaces de sostener el crecimiento económico y fortalecer la seguridad energética nacional.

En México, esta evolución conceptual comenzó a materializarse con mayor claridad en 2025, cuando el debate energético dejó de centrarse exclusivamente en la generación eléctrica y avanzó hacia una visión más amplia, que reconoce la necesidad de integrar soluciones para sectores difíciles de electrificar y cadenas productivas completas.



III. PowerToX: Habilitador de la Transformación Energética

PowerToX se refiere a la conversión de electricidad renovable en otros portadores de energía o vectores energéticos (X), como el hidrógeno, amoniaco, metanol o combustibles sintéticos, lo que permite ampliar las opciones de almacenamiento, transporte y uso de la energía en sectores donde la electrificación directa resulta compleja. Este enfoque se vincula con tecnologías y soluciones como Sustainable Mobility, Carbon Capture and Storage (CCS), eFuels, Storage, Sustainable Aviation Fuel (SAF), Smart Grids y Biofuels. mayor rigor técnico, atención a la demanda y criterios de viabilidad financiera.

En este contexto de transformación estructural, el **PowerToX y el Hidrógeno Limpio emergen como herramientas clave para traducir la visión en soluciones operativas**. Más que tecnologías aisladas, estos vectores permiten conectar el sistema energético con la industria, el transporte y la producción de combustibles limpios, **ampliando el alcance de la descarbonización** más allá del sector eléctrico.

Durante 2025 se consolidó una visión más madura del hidrógeno en México, que incorpora distintas rutas tecnológicas —hidrógeno verde, turquesa y geológico— así como el desarrollo de combustibles sintéticos, SAF y soluciones de almacenamiento energético. **Esta ampliación del enfoque permitió pasar de proyectos conceptuales a iniciativas** con mayor rigor técnico, atención a la demanda y criterios de viabilidad financiera.

El avance del PowerToX en el país marcó un punto de inflexión: los proyectos comenzaron a estructurarse como parte de sistemas industriales integrados, alineados con necesidades reales del mercado y con un entendimiento más claro de costos, escalas y tiempos. De esta manera, **el hidrógeno y sus derivados dejaron de percibirse únicamente como una promesa futura y comenzaron a posicionarse como habilitadores concretos de la transformación energética que México requiere**.



IV. Capacidades tecnológicas para la Transformación Energética en México: PowerToHydrogen

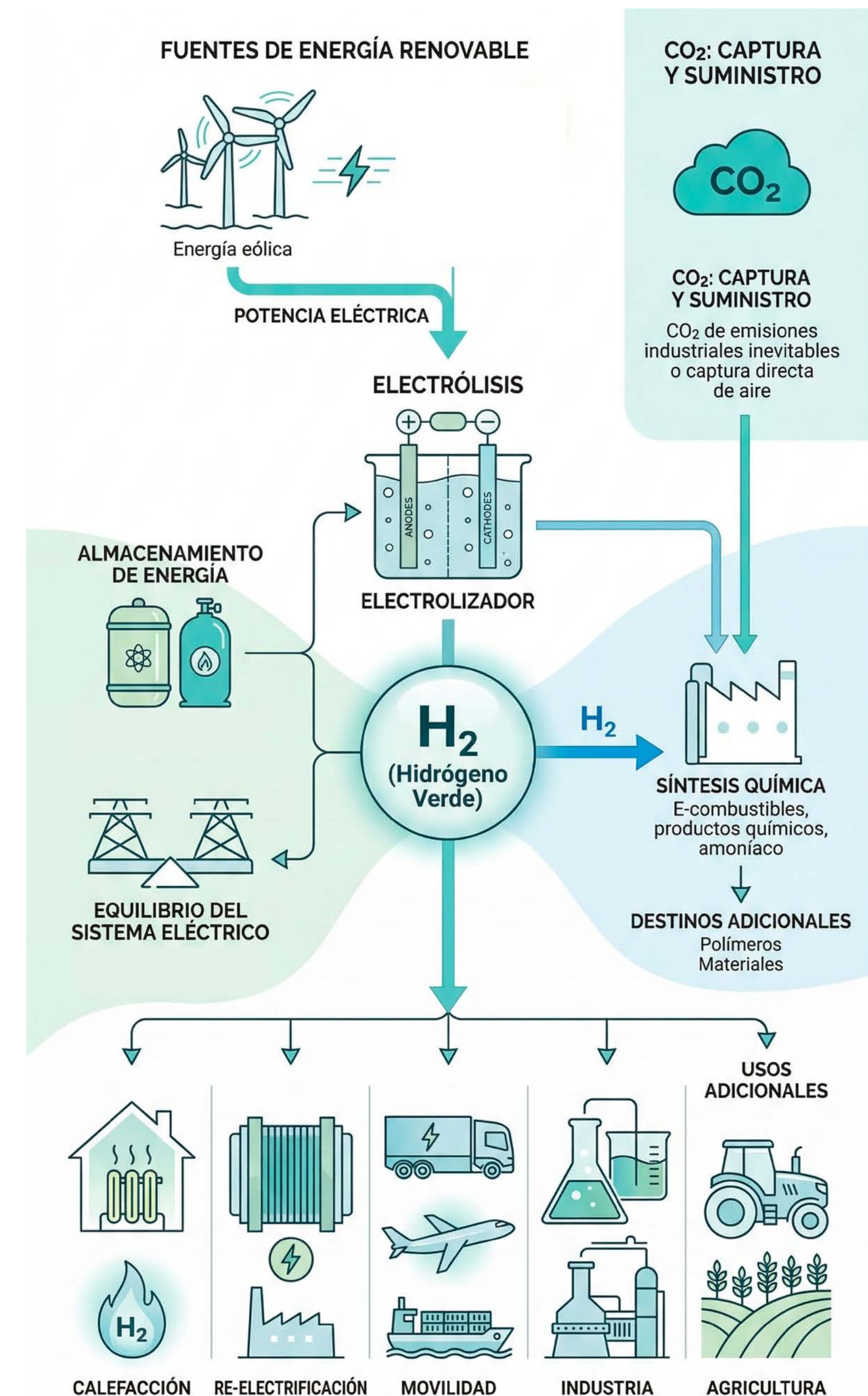
El hidrógeno limpio y el PowerToX conforman un **ecosistema tecnológico de conversión** que permite transformar electricidad en vectores energéticos, combustibles y materias primas con aplicaciones en la industria, el transporte y el almacenamiento energético de largo plazo. Dentro de este ecosistema, el hidrógeno desempeña un papel habilitador clave al permitir:

- Almacenamiento energético a gran escala y mayor flexibilidad del sistema,
- Descarbonización de procesos industriales de alta intensidad energética,
- Producción de derivados como amoníaco, metanol, combustibles sintéticos y SAF.

Para México, el PowerToX representa una oportunidad estratégica para integrar recursos renovables, infraestructura gasífera existente y capacidades industriales, creando soluciones energéticas adaptadas a las necesidades nacionales.

La implementación de estas soluciones se apoya en tecnologías y capacidades ya presentes en territorio nacional, entre las que destacan:

- Hidrógeno turquesa con bajas emisiones a partir de gas natural,
- Hidrógeno verde vinculado al desarrollo renovable,
- Hidrógeno geológico o blanco,
- Aprovechamiento de biogás, residuos y tecnologías avanzadas de conversión energética





V. La Hoja de Ruta del Hidrógeno se enfoca en las 7 industrias con mayores emisiones de GEI en México y se analizaron 3 tipos de transición al H2 Verde

¿Cuáles son las industrias que pueden sustituir el H₂ Verde en México en sus procesos?

Tipo de Transición	Sustitución directa	Mezcla de H2 con gas natural					Cambio de tecnología 3
Industrias	 Petroquímica	 Generación de Electricidad	 Hierro y acero	 Vidrio	 Química	 Cemento	 Movilidad
MTon de Co2 eq. Emitidas en 2019	11	171	23	1	8	23	136
Enfoque del Análisis	Sustitución de H2 gris por H2 verde para el proceso de refinación de petróleo	Mezcla de H2 con gas natural en los CCGTs en el SEN	Mezcla de H2 con gas natural utilizado en las aplicaciones térmicas de cada una de las industrias para la elaboración de sus productos finales			Sustitución de futuros vehículos de diésel y gasolina por tecnología de H2 en autos, autobuses y camiones de carga privados	
Complejidad de Implementación	-						+

1) Basado en datos de 2019. Se excluyeron las industrias Agropecuaria, Minera, de Aviación, Procesamiento de Alimentos y Bebidas, Navegación y Ferroviaria. 1) El análisis de la industria del cemento considera la mezcla de gas natural consumido actualmente con H₂ y la mezcla del futuro consumo de gas natural, cuando el coque sea sustituido por gas natural. 3) Para el tipo de transición “Cambio de tecnología” el presente estudio se enfoca exclusivamente en el análisis del sector Movilidad. Fuentes: Inventario Nacional de Emisiones, Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2019, Análisis interno



VI. Tecnologías de Transformación Energética ya Presentes en México

La transformación energética no es un concepto abstracto ni un objetivo futuro. En México ya existen proyectos y capacidades asociadas a tecnologías clave como el hidrógeno turquesa, que permite producir hidrógeno a partir de gas natural con bajas emisiones de carbono.

Asimismo, el país cuenta con potencial para el desarrollo de:

- hidrógeno verde a partir de renovables,
- hidrógeno blanco o geológico,
- aprovechamiento de biogás y residuos,
- tecnologías avanzadas de conversión energética.



Planta de Cryoinfra para la producción Hidrógeno Verde en Querétaro 2025



VII. Proyectos de Hidrógeno Limpio en México: Avances, Escala e Impacto Esperado

Durante los últimos años, el mercado del hidrógeno en el país ha transitado de una etapa principalmente conceptual a una fase de estructuración y desarrollo de proyectos, reflejando una mayor madurez tecnológica, industrial y financiera. **Actualmente, México cuenta con un portafolio de 31 proyectos de hidrógeno limpio y sus derivados**, en distintas etapas de desarrollo, **3 en operación, 20 en desarrollo y 8 en planeación**, que integran distintas rutas tecnológicas, escalas de producción y aplicaciones finales.

Estos proyectos contemplan una **inversión acumulada de 22,370.5 millones de dólares y se distribuyen en 15 entidades federativas**: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Yucatán. **La diversidad geográfica y sectorial del portafolio confirma la capacidad del hidrógeno para adaptarse a múltiples realidades regionales y cadenas de valor.**

En conjunto, este portafolio incorpora hidrógeno verde, turquesa y geológico, así como derivados estratégicos como amoníaco verde y metanol verde y azul, ampliando el alcance del hidrógeno hacia usos industriales, energéticos y de exportación.

La capacidad proyectada de los proyectos refleja el **potencial del hidrógeno limpio como vector de transformación** productiva y ambiental en el país.

VIII. Mapa de Proyectos de Hidrógeno Limpio



Inversión total:
22,370.5 millones de dólares

Producción anual estimada:

- 196,707 toneladas de hidrógeno verde.
- 970,000 toneladas de amoniaco verde
- 2.1 millones de toneladas de metanol verde y azul.
- 8,760 toneladas de hidrógeno turquesa.
- Instalación de capacidad de generación renovable de 4,246 MW

Aplicaciones:

- Movilidad (transporte pesado).
- Descarbonización industrial (hierro, acero, cemento, petroquímica).
- Sector energético (mezcla con gas natural en centrales de ciclo combinado de la CFE y procesos térmicos).



IX. Impacto estratégico del Hidrógeno Limpio en México

El desarrollo del hidrógeno limpio en México representa una oportunidad estructural para impulsar la competitividad industrial, fortalecer la seguridad energética y avanzar en el cumplimiento de los objetivos climáticos nacionales. Más allá del potencial tecnológico, el reto central consiste en habilitar las condiciones necesarias para transformar las iniciativas existentes en proyectos financieramente viables, sostenibles y escalables, mediante certidumbre regulatoria, mecanismos de financiamiento adecuados, acceso a demanda y una coordinación efectiva entre actores públicos y privados.

A largo plazo, *el despliegue de los proyectos actualmente en planeación y desarrollo podría **generar impactos significativos** en múltiples dimensiones, con una **proyección de hasta 3 millones de empleos y la reducción acumulada de 53 millones de toneladas de CO₂ entre 2030 y 2050**, alineando de manera efectiva los objetivos climáticos con el desarrollo económico del país.

* PWC, El vector energético para descarbonizar la economía de México (2022)





X. Empresas productivas del Estado y Transformación Energética

Las empresas productivas del Estado desempeñan un rol fundamental en la arquitectura energética nacional. **La transformación energética debe integrarse de manera estratégica a sus planes de negocio y operación.**

Pemex cuenta con oportunidades claras para sustituir hidrógeno gris en procesos industriales, mientras que CFE puede explorar aplicaciones de hidrógeno para respaldo y estabilidad del sistema eléctrico.

La articulación entre sector público y privado es clave para escalar estas soluciones de forma ordenada y eficiente.

Rol de las Empresas Productivas del Estado en la Transformación Energética



PEMEX

- Sustitución de hidrógeno gris
- Reducción de emisiones industriales
- Optimización de procesos energéticos



CFE

- Respaldo y estabilidad del sistema eléctrico
- Flexibilidad operativa
- Integración de energías renovables



Articulación Público - Privada

- Escalamiento ordenado de proyectos
- Certidumbre para la inversión
- Eficiencia técnica y financiera

Integrar la transformación energética en los planes de negocio de Pemex y CFE **es clave para fortalecer la seguridad energética**, la competitividad industrial y el cumplimiento de los objetivos climáticos nacionales.

XI. Marco Normativo: Punto de Partida, No de Llegada





XII. Estrategia Nacional de Hidrógeno Limpio como Instrumento de Transformación

La **Asociación Mexicana de Hidrógeno y Transición Energética** ha desarrollado documentos de referencia que han contribuido al análisis y estructuración del sector en México:

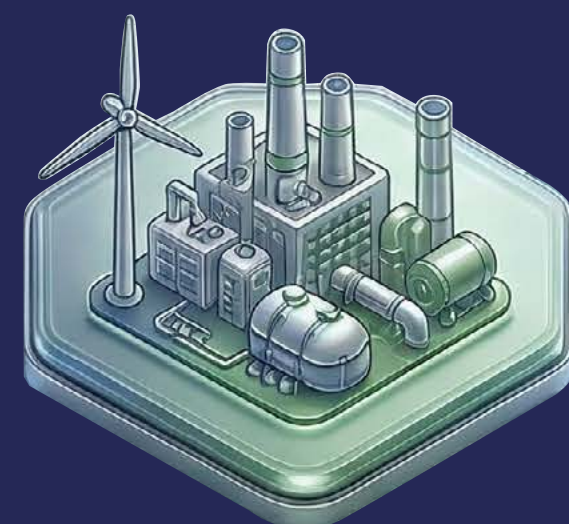
1. “Hidrógeno Verde: el vector energético para descarbonizar la economía de México”
2. “Estrategia Industrial de Hidrógeno Limpio de México”

Estos documentos han servido como insumos técnicos clave para **fortalecer el diálogo público-privado y orientar el desarrollo de la industria.**

No obstante, **resulta fundamental avanzar hacia una Estrategia Nacional de Hidrógeno Limpio**, que articule de manera integral prioridades sectoriales, mecanismos de financiamiento, desarrollo de capacidades y coordinación institucional, consolidándose como un habilitador efectivo de la transformación energética del país.



Hidrógeno Verde:
el vector energético
para descarbonizar la
economía de México



Estrategia Industrial
de Hidrógeno
Limpio de México





XIII. Rol de la Asociación y de sus Asociados

La **Asociación Mexicana de Hidrógeno y Transformación Energética (H2México)** actúa como una **plataforma de articulación entre la industria, las autoridades, la academia y la sociedad**, con el objetivo de acompañar el desarrollo ordenado del hidrógeno limpio y sus derivados en el país. Su labor se centra en la generación de información técnica confiable, la facilitación del diálogo público-privado y la construcción de consensos basados en evidencia.

A lo largo de estos años, **la Asociación ha impulsado una visión incluyente, tecnológicamente neutral y orientada a soluciones, contribuyendo a que el hidrógeno limpio se integre de manera progresiva al sistema energético nacional**, en alineación con los objetivos de competitividad, seguridad energética y mitigación climática de México.

Este avance no sería posible sin la participación activa de sus asociados, quienes representan a diversos eslabones de la cadena de valor y aportan conocimiento técnico, experiencia operativa y compromiso con el desarrollo del sector. H2México expresa su agradecimiento a todas las empresas, instituciones y profesionales que, desde sus respectivos ámbitos, contribuyen a consolidar una industria del hidrógeno limpio en México y a transformar las oportunidades en proyectos reales.





XIV. Alianzas Estratégicas Nacionales e Internacionales

El desarrollo del hidrógeno limpio y sus derivados requiere una colaboración estrecha entre actores nacionales e internacionales. Las alianzas estratégicas permiten acelerar el intercambio de conocimiento, fortalecer capacidades técnicas y alinear esfuerzos con estándares y mejores prácticas globales.

H2México agradece a las instituciones y organizaciones aliadas, cuyo acompañamiento ha sido clave para posicionar a México en la conversación internacional y avanzar hacia una industria del hidrógeno limpia, competitiva y sostenible.

Alianzas Estratégicas Nacionales



Alianzas Estratégicas Internacionales





XV. Conclusión: **Transformar para Competir**

La transformación energética es una decisión estratégica que definirá el posicionamiento de México en la economía del siglo XXI. El hidrógeno limpio y el PowerToX ofrecen herramientas concretas para avanzar hacia un sistema energético más seguro, competitivo y sostenible.

El reto es actuar con visión, coordinación y pragmatismo. Desde H2México reiteramos nuestra disposición para colaborar activamente en la construcción de este futuro energético.





Contacto

 Israel Hurtado
Presidente Ejecutivo

 ih@h2mex.org

 Of. 55 4744 0259
M. 55 2272 8328



Prado Sur 274, Lomas de Chapultepec, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P 11000 CDMX

 Estefanía Pérez
Vinculación Institucional

 ep@h2mex.org

 Of. 55 4744 0259
M. 664 188 0672